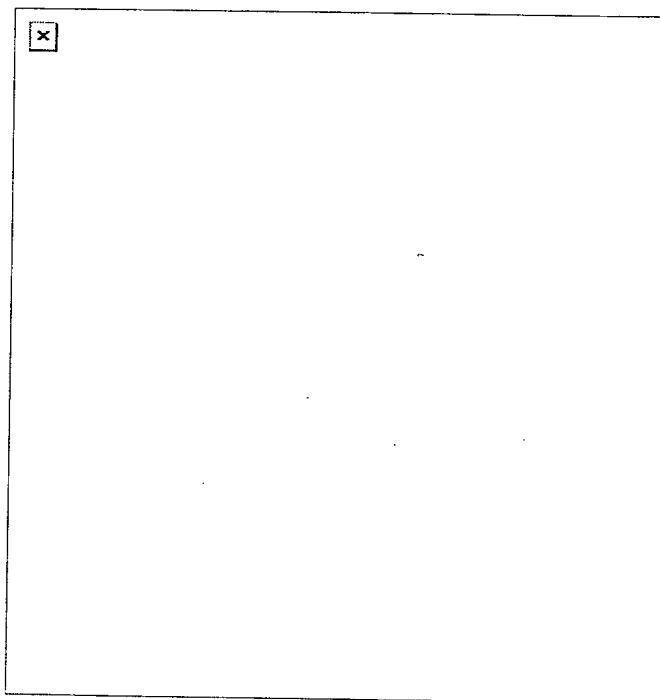


**FORWARD RECOGNIZING DEVICE OF VEHICLE**

**Patent number:** JP10132939  
**Publication date:** 1998-05-22  
**Inventor:** WATANABE TAKESHI; MAEDE NORIYUKI; HAYASHI YUICHIRO  
**Applicant:** MITSUBISHI MOTORS CORP  
**Classification:**  
- **international:** G01S17/93; B60R21/00; G08G1/16  
- **european:**  
**Application number:** JP19960292038 19961101  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP10132939**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To regularly precisely recognize an object position in front of a vehicle by correcting the information recognized by a forward object relative position recognizing means on the basis of the calculation result of directional slippage.  
**SOLUTION:** In an optically axial slippage arithmetic part 70, the slippage between the optical axis of a laser radar 2 and the longitudinal axial line of a vehicle 1, or the optically axial slippage  $\psi$  is calculated. The determined optical axial slippage  $\psi$  is transmitted to a statistic processing part 72, and accumulated for a fixed period. The determined optimum optically axial slippage information  $\psi_c$  is transmitted to a position information correcting part 80. The position information correcting part 80, to which the forward object position information is inputted from a forward object recognizing part 60, corrects the forward object position information according to the optimum optically axial slippage  $\psi_c$ . Thus, even if the optical axis of the laser radar 2 is shifted from the longitudinal axial line of the vehicle 1, the forward object position can be regularly precisely grasped.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-132939

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I
G 0 1 S 17/93		G 0 1 S 17/88
B 6 0 R 21/00	6 2 0	B 6 0 R 21/00
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-292038

(22) 出願日 平成8年(1996)11月1日

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 渡邊 武司

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 前出 則幸

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72) 発明者 林 祐一郎

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

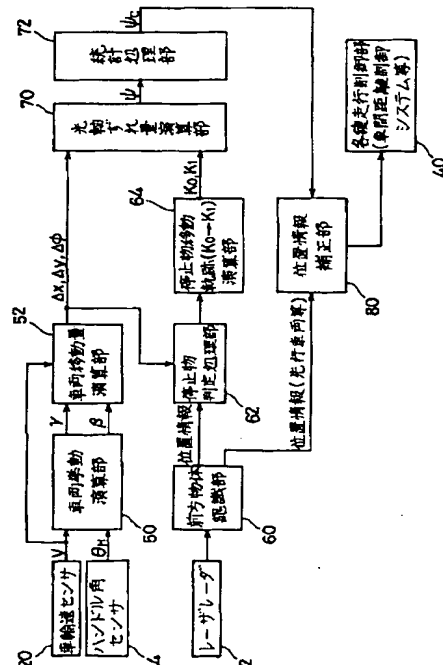
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 車両の前方認識装置

(57) 【要約】

【課題】 車両前方の物体位置を常に正確に認識可能な車両の前方認識装置を提供する。

【解決手段】 車両の挙動を検出する車両挙動検出手段(50)からの情報に基づき所定期間における車両の移動量を演算する車両移動量演算手段(52)と、車両前方の物体を認識する前方物体認識手段(2)からの情報に基づき前方物体の相対位置を認知する前方物体相対位置認知手段(60)と、車両前方の停止物体の所定期間における相対位置移動軌跡を演算する移動軌跡演算手段(64)とを備え、さらに、上記相対位置移動軌跡と上記車両の移動量とに基づき前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線との方向ずれ量 $\psi$ を演算する方向ずれ量演算手段(70)と、この方向ずれ量 $\psi$ に基づき上記相対位置情報を補正する位置情報補正手段(80)とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の走行状況から車両の挙動を検出する車両挙動検出手段と、

前記車両挙動検出手段からの情報に基づき、所定期間における車両の移動量を演算する車両移動量演算手段と、車両前方の物体を認識する前方物体認識手段と、

前記前方物体認識手段からの情報に基づき前記物体との相対位置を認知する前方物体相対位置認知手段と、

前記車両移動量演算手段による演算結果と前記前方物体相対位置認知手段からの相対位置情報とに基づき車両前方の停止物体を判定する停止物判定手段と、

前記停止物判定手段からの情報に基づき、前記車両前方の停止物体の前記所定期間における相対位置移動軌跡を演算する移動軌跡演算手段と、

前記移動軌跡演算手段による前記停止物体の相対位置移動軌跡の演算結果と前記車両移動量演算手段による前記車両の移動量の演算結果とに基づき、前記前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線との方向ずれ量を演算する方向ずれ量演算手段と、

前記方向ずれ量演算手段による前記方向ずれ量の演算結果に基づき、前記前方物体相対位置認知手段により認知される前記相対位置情報を補正する位置情報補正手段と、

を備えたことを特徴とする車両の前方認識装置。

【請求項2】 前記方向ずれ量演算手段は、前記方向ずれ量の分布を統計処理する統計処理手段を含み、前記分布の重心値を最適方向ずれ量として出力することを特徴とする、請求項1記載の車両の前方認識装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の前方認識装置に係り、詳しくは、車両前方の物体の位置を正確に把握可能な前方認識装置に関する。

【0002】

【関連する背景技術】近年、車両の前方を走行する車両等を人間の眼に代わって認識する前方認識装置が開発され、車両に搭載されつつある。このような前方認識装置の前方認識手段としては、CCDカメラ等の撮像カメラの他、夜間走行等においても車両前方の物体を確実に認識可能である等の理由から、レーザレーダ方式のレーダ装置も採用される傾向にある。

【0003】そして、これら撮像カメラやレーダ装置からの情報に基づいて、車間距離を適正に保持する車間距離制御や車両が走行車線から逸脱しないようにする逸脱防止制御等の各種走行制御が行われている。ところで、このような前方認識装置では、レーダ装置等の組み付け時の取付け状態により、必ずしもそのレーダ装置等の向く方向が車両の前方方向となっていない場合がある。つまり、レーダ装置等の光軸方向が正確に車両の前後軸線方向に一致していない場合がある。

【0004】このように、レーダ装置等の光軸方向が車両の前後軸線方向からずれていると、車両の前方の物体の位置を正しく認識できないことになり好ましいことではない。つまり、レーダ装置等の光軸方向が、例えば車両の前後軸線から右側にずれていると、前方認識装置は車両の右前方に位置している物体を車両の前方にあると誤認識してしまう虞があるのである。

【0005】このようなことから、レーダ装置等の取付け精度を高くするとともに、車両の走行時の振動等による光軸方向のずれをなくすべくレーダ装置等の取付け精度を定期的或いは適宜修正することが考えられる。しかしながら、その修正は容易なものではなく、また信頼性を高めるには頻繁に修正を行う必要があり手間がかかるという問題がある。

【0006】そこで、レーダ装置等の光軸がずれているような場合であっても、直線走行状態時における車両の前後方向を光軸データとみなすことで車両の前方の物体の位置を適正に認識可能に図る装置が特開平7-120555号公報等に開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に開示された装置では、車両が直線走行状態にならない限り光軸データの更新は行われることがない。つまり、上記公報に開示された装置では、道路が少しでもカーブしているような場合には、光軸データは更新されることはなく、例えば、車両がカーブの連続する道路のみを走行し続けるような場合には、車両の振動等によって光軸がずれていても、長期間に亘り光軸データが更新されることがないことになる。故に、このような装置では、レーダ装置等からの認識情報を用いて車両の走行制御を行おうとした場合において、正確な制御ができないことがあり得、好ましいことではない。

【0008】本発明は、上述した事情に基づきなされたもので、その目的とするところは、車両前方の物体位置を常に正確に認識可能な車両の前方認識装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、請求項1の発明では、車両の走行状況から車両の挙動を検出する車両挙動検出手段と、前記車両挙動検出手段からの情報に基づき、所定期間における車両の移動量を演算する車両移動量演算手段と、車両前方の物体を認識する前方物体認識手段と、前記前方物体認識手段からの情報に基づき前記物体との相対位置を認知する前方物体相対位置認知手段と、前記車両移動量演算手段による演算結果と前記前方物体相対位置認知手段からの相対位置情報とに基づき車両前方の停止物体を判定する停止物判定手段と、前記停止物判定手段からの情報に基づき、前記車両前方の停止物体の前記所定期間における相対位置移動軌跡を演算する移動軌跡演算手段と、前記移動軌

跡演算手段による前記停止物体の相対位置移動軌跡の演算結果と前記車両移動量演算手段による前記車両の移動量の演算結果とに基づき、前記前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線との方向ずれ量を演算する方向ずれ量演算手段と、前記方向ずれ量演算手段による前記方向ずれ量の演算結果に基づき、前記前方物体相対位置認知手段により認知される前記相対位置情報を補正する位置情報補正手段とを備えたことを特徴としている。

【0010】従って、前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線とに方向ずれがあるような場合には、ずれた認識方向軸線が車両の前後軸線とみなされることから、そのままでは前方物体相対位置認知手段によって認知される前方物体の車両との相対位置が正確に把握されないことになってしまうのであるが、このような場合であっても、方向ずれ量演算手段により、前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線との方向ずれ量が、直線路或いはカーブ路に拘わらず、移動軌跡演算手段による停止物体の相対位置移動軌跡と車両移動量演算手段による車両の移動量とに基づいて容易に演算により求められ、前方物体相対位置認知手段によって認知される車両前方の物体の相対位置情報が常に適正なものに補正される。

【0011】また、請求項2の発明では、前記方向ずれ量演算手段は、前記方向ずれ量の分布を統計処理する統計処理手段を含み、前記分布の重心値を最適方向ずれ量として出力することを特徴としている。従って、方向ずれ量演算手段により前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線との方向ずれ量が容易に演算により求められるとともに、統計処理手段によって方向ずれ量の分布の重心値が最適方向ずれ量として決定されるので、方向ずれ量が外部ノイズ信号等の影響によってばらつくようなことがあっても、方向ずれ量が常に適正なものとなされ、前方物体相対位置認知手段によって認知される車両前方の物体の位置情報が極めて好適に補正される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態としての実施例を詳細に説明する。図1には、本発明に係る前方認識装置の搭載された車両1を示してある。同図に示すように、車両1の前部（例えば、バンパ部等）にはスキャン式レーザレーダ（前方物体認識手段）2が締結具等により取付けられている。

【0013】このスキャン式レーザレーダ2は、レーザビームを照射することで物体を認識し、当該レーザレーダ2に対する物体の相対位置を認識可能な高精度のレーダ装置であり、ここでは、例えば、所定の照射範囲（例えば、水平方向で $12^{\circ} \sim 24^{\circ}$ 、上下方向で $4^{\circ}$ ）内で細いレーザビーム照射して等間隔に数百方向の距離を測定する方式のレーダ装置が用いられる。なお、このようなスキャン式レーザレーダは公知であるため、ここでは、その構成の詳細な説明は省略する。

【0014】また、車両1の車室内に設けられ、車両1の一对の前車輪4、4の操舵を行うステアリングホイール10のステアリングコラム12には、ステアリング角度、つまりハンドル角 $\theta H$ を検出するハンドル角センサ14が設けられている。さらに一对の後車輪6、6の近傍には、それぞれ後車輪6、6の車輪速を検出する一对の車輪速センサ20、20が設けられている。これら一对の車輪速センサ20、20は車速センサとして機能しており、つまり、これら一对の車輪速センサ20、20からの情報に基づき車速Vが検出可能とされている（車速検出手段）。なお、トランスミッション（図示せず）の出力軸に軸回転センサを設け、この軸回転センサからの情報に基づき車速Vを求めるようにしてもよい。

【0015】そして、上記スキャン式レーザレーダ2、ハンドル角センサ14、車輪速センサ20、20は、CPU、ROM、RAM等からなる電子制御ユニット（ECU）30の入力側に電気的に接続されている。一方、ECU30の出力側には、車間距離制御システム等の各種走行制御部40が接続されている。なお、ECU30は、車両1の運転に関わる各種制御を司る主制御ユニットであり、故にECU30の入力側には上記以外にも各種センサ類が接続され、また出力側にも種々の駆動装置、制御装置等が接続されている。

【0016】以下、上記のように構成された前方車両認識装置の作用について説明する。当該前方車両認識装置では、通常、走行中においてレーザレーダ2により車両1の前方に例えば先行車両が認識され、認識情報がECU30に供給されると、ECU30によって認識情報が処理されて先行車両の位置が認知され、この位置情報が各種走行制御部40に供給される。そして、各種走行制御部40において、例えば車間距離制御等の走行制御が実行される。車間距離制御にあつては、例えば車速Vの増減速制御が実施され、これにより車両1の走行安全性が維持されることになる。

【0017】ところが、前述したように、レーザレーダ2は、その光軸方向（認識方向軸線）が車両1の前後軸線方向からずれていると、車両1の前方の物体（以下、前方物体という）の位置を正しく認識できない。つまり、レーザレーダ2は、通常、その光軸方向が車両1の前後軸線から許容誤差範囲内（例えば、 $\pm 0.5^{\circ}$ ）で精度よく車両1に取り付けられてはいるが、光軸が例えば車両振動等に伴う経時変化によって車両1の前後軸線から上記許容誤差範囲を超えて左右にずれてしまうと、前方認識装置は、車両1の前後軸線とレーザレーダ2の光軸とが一致しているものとみなして前方物体の位置を認識するため、実際には、前方物体が車両1の前後軸線よりも右側或いは左側にあるにも拘わらず、その前方物体を車両1の前方にあると誤認識してしまう場合がある。即ち、レーザレーダ2の光軸方向が車両の前後軸線方向からずれていると、道路上で前方認識装置を

用いて上記車間距離制御を行いたいような場合において、隣接車線を走行している斜め前方の車両を先行車両と誤判断する等し、正確な車間距離制御が実施されないことがあり得るのである。

【0018】そこで、本発明の前方認識装置では、レーザレーダ2の光軸の車両1の前後軸線からのずれ量 $\psi$ を正確に求め、この光軸ずれ量 $\psi$ をレーザレーダ2からの情報に加味することで、車両1の前方にある物体の位置を常に正確に把握するようにしている。図2を参照すると、前方認識装置における上記光軸ずれ量 $\psi$ の検出機能がブロック図で示されており、また、図3を参照すると、ECU30が例えば150msecの周期で実行する上記光軸ずれ量 $\psi$ の演算ルーチンのフローチャートが示されている。以下、これら図2、図3に基づき、本発明に係る前方認識装置の光軸ずれ量 $\psi$ の検出手順について説明する。

【0019】図3のステップS10において、ECU30は、まず、車輪速センサ20、20からの車速情報V及びハンドル角センサ14からのハンドル角情報 $\theta$ Hとを読み込む。そして、さらに、ステップS12において、レーザレーダ2からの認識情報を読み込む。ステップS14では、図2中の車両挙動演算部（車両挙動検出手段）50において、上記車速情報Vとハンドル角情報 $\theta$ Hとに基づいて車両挙動のファクタであるヨーレイト $\alpha$ 及び車両重心スリップ角 $\beta$ を演算する。ここに、ヨーレイト $\alpha$ とは、車両1がハンドル操作等によってヨー運動するときのヨー角速度のことであり、車両重心スリップ角 $\beta$ とは、車両1の前後軸線方向と車両1の進行方向とのなす角度である。なお、これらヨーレイト $\alpha$ 及び車両重心スリップ角 $\beta$ の演算方法等は公知であるため、ここでは説明を省略する。

【0020】次のステップS16では、図2中の車両移動量演算部（車両移動量演算手段）52において、上記車速V、ヨーレイト $\alpha$ 及び車両重心スリップ角 $\beta$ とに基づき、車両1の単位時間あたりの移動量、即ち、地上の座標系（ $x-y$ ）で見た当該ルーチンの実行周期（例えば、150msec）毎の車両1の微少移動量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ 、 $\Delta \phi$ を算出する。ここに、 $\Delta x$ は車両1の横方向、 $\Delta y$ は前後方向の微少移動量であり、 $\Delta \phi$ は車両1の微少回転角度を示している。なお、これら微少移動量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ 、 $\Delta \phi$ の演算方法等についても公知であるため、ここでは説明を省略する。

【0021】次のステップS18では、一方、レーザレーダ2からの情報に基づき、車両1の前方の停止物、具体的には、車両1の前方の路側に付設されているボール状の反射板（以下、デリニエータDという）の位置を車両の座標系（ $x'-y'$ ）において求める。なお、ここにいる車両の座標系（ $x'-y'$ ）とは、レーザレーダ2の光軸を車両1の前後方向、つまり $y'$ 軸として見た場合の系であり、実際の車両座標系とは区別される。

【0022】詳しくは、このステップS18では、先ず図2中の前方物体認識部（前方物体相対位置認知手段）60においてレーザレーダ2が認識する全ての前方物体の位置（相対位置）を車両の座標系（ $x'-y'$ ）において認知する。そして、これら前方物体の位置情報が、次に停止物判定処理部（停止物判定手段）62に送られる。

【0023】停止物判定処理部62では、前方物体認識部60において認識した前方物体の中からデリニエータDの位置情報を判定する。具体的には、ここでは、レーザレーダ2による当該ルーチンの前回実行時における前方物体の位置情報と今回の位置情報とを比較し、このときの車両の座標系（ $x'-y'$ ）での差 $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ が上記地上の座標系（ $x-y$ ）で見た車両1の微少移動量 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ と略一致しているか否かで判定する。つまり、停止物であれば $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ と $\Delta x$ 、 $\Delta y$ とがそれぞれ略一致するはずであり、故に $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ と $\Delta x$ 、 $\Delta y$ とがそれぞれ略一致するようなボール状の物体についてはデリニエータDと判定するのである。そして、当該デリニエータDと判定された位置情報のみが次の停止物移動軌跡演算部64に送られる。

【0024】なお、このとき停止物判定処理部62において判定されるデリニエータDの情報は一つとは限られない。従って、認識される全てのデリニエータDの情報が停止物移動軌跡演算部64に送られ処理されることになる。但し、ここでは、説明を簡単にするため、認識されるデリニエータDが一つであるものとして以下説明する。

【0025】停止物移動軌跡演算部（移動軌跡演算手段）64では、今回のデリニエータDの位置情報K1（ $x'1$ 、 $y'1$ ）と、例えば当該ルーチンの5回前の実行時（所定期間）の同一デリニエータDの位置情報K0（ $x'0$ 、 $y'0$ ）との差に基づいてデリニエータDの移動軌跡（相対位置移動軌跡）を求める。なお、デリニエータDの同一性の判定は、上記 $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ と $\Delta x$ 、 $\Delta y$ とが略一致しているか否かの判別に基づいて行われる。即ち、 $\Delta x'$ 、 $\Delta y'$ の上記当該ルーチンの5回実行分の加算値と $\Delta x$ 、 $\Delta y$ の5回実行分の加算値とが略一致するデリニエータDは同一のものとみなされる。

【0026】このようにしてデリニエータDのK0（ $x'0$ 、 $y'0$ ）からK1（ $x'1$ 、 $y'1$ ）までの移動軌跡が演算されたら、次のステップS20では、光軸ずれ量演算部（方向ずれ量演算手段）70において、レーザレーダ2の光軸と車両1の前後軸線とのずれ量、即ち光軸ずれ量 $\psi$ を演算する。図4の模式図を参照すると、レーザレーダ2の光軸Oが実際に角度 $\psi$ だけずれている場合のレーザレーダ2の実際の認識範囲及び光軸Oが実線で示されており、また、車両1の前方の路側に付設されているデリニエータDが、実際の車両座標系で見たものとして示されている。そして、さらに、このデリニエータDの当

該光軸ずれ量演算ルーチンの5回の実行周期期間における実際の車両座標系での移動軌跡が実線矢印で示されている。

【0027】また、同図には、車両の座標系( $x'-y'$ )において前方認識装置が認識範囲と擬制する範囲が二点鎖線で示されており、車両の座標系( $x'-y'$ )における上記デリニエータDの位置K0( $x'0, y'0$ )、K1( $x'1, y'1$ )が破線で、また、上記デリニエータDのK0( $x'0, y'0$ )からK1( $x'1, y'1$ )までの移動軌跡が破線矢印で示されている。

【0028】さらに、同図を参照すると、上記位置K0( $x'0, y'0$ )を基点として、上記車両挙動のファクタに基づき、つまり車両1の移動量に基づき推定したデリニエータDの推定移動軌跡も一点鎖線で併せて示されている。本来、レーザレーダ2の光軸Oが車両の座標系( $x'-y'$ )の $y'$ 軸に一致するようにレーザレーダ2が正しく設置されていれば、デリニエータDの推定移動軌跡(一点鎖線)とレーザレーダ2で認識した車両の座標系( $x'-y'$ )でのデリニエータDの移動軌跡(破線)とは完全に一致するはずである。しかしながら、光

軸Oが $y'$ 軸から角度 $\psi$ だけずれているような場合には、各移動軌跡(一点鎖線及び破線)は、同図に示すように角度 $\psi$ に応じた分だけずれたものとなる。

【0029】そこで、本発明の前方車両認識装置では、これら各移動軌跡(一点鎖線及び破線)のずれに着目することでレーザレーダ2の光軸Oのずれ量 $\psi$ を検出するようにしている。以下、光軸ずれ量 $\psi$ の演算方法について述べる。上記各移動軌跡(一点鎖線及び破線)の関係を数学的に解析すると、車両の座標系( $x'-y'$ )におけるデリニエータDの位置情報K0( $x'0, y'0$ )、K1( $x'1, y'1$ )と地上の座標系( $x-y$ )における上記 $\Delta x$ 、 $\Delta y$ 、 $\Delta \phi$ の当該ルーチン5回実行分の各加算値(以下、 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta \Phi$ とする)と光軸ずれ量 $\psi$ との間には座標変換の式に基づき次式(1)の関係が成り立っている。

【0030】そこで、ここでは、この式(1)を $\psi$ について解くことで光軸ずれ量 $\psi$ を求める。

【0031】

【数1】

$$R(-\psi) \cdot \begin{Bmatrix} x'1 \\ y'1 \end{Bmatrix} = R(\Delta\phi) \cdot \left\{ R(-\psi) \cdot \begin{Bmatrix} x'0 \\ y'0 \end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{Bmatrix} \right\} \dots (1)$$

【0032】ここに、 $R(-\psi)$ 、 $R(\Delta\phi)$ は、それぞれ回転行列を示している。そして、以上のようにして求められた光軸ずれ量 $\psi$ は、次に図2中の統計処理部(統計処理手段)72に送られてECU30の例えばRAM内にデータとして一定期間に亘り蓄積される。詳しくは、このように一定期間に亘り蓄積された光軸ずれ量 $\psi$ のデータは、横軸を光軸ずれ量 $\psi$ とする図5に示すような度数分布のグラフ、即ちヒストグラムとして処理される。

【0033】本来ならば、デリニエータDの位置情報に基づいて算出される光軸ずれ量 $\psi$ は上記式(1)から常に特定の値として一意に求まるはずである。しかしながら、実際には、同図に示すように、光軸ずれ量 $\psi$ にはばらつきが認められる。これは、位置情報に外部ノイズ信号が影響することがあり、この外部ノイズ信号に応じて光軸ずれ量 $\psi$ が変動するためである。

【0034】そこで、当該統計処理部72では、ステップS22に示すように、光軸ずれ量 $\psi$ を図5に示すヒストグラムとして統計処理し、このヒストグラムから光軸ずれ量 $\psi$ の重心値 $\psi_c$ を求めるようにし、この重心値、つまり最適光軸ずれ量(最適方向ずれ量) $\psi_c$ を最終的に光軸ずれ量 $\psi$ として出力するようにしている。故に、光軸ずれ量 $\psi$ は信頼性の高いものとされている。

【0035】このようにして最適光軸ずれ量 $\psi_c$ が求めると、この最適光軸ずれ量情報 $\psi_c$ は、次に図2中の位置情報補正部(位置情報補正手段)80に送られる。この位置情報補正部80には上述の前方物体認識部60から先行車両等の前方物体位置情報が入力するのである

が、当該位置情報補正部80では、この前方物体位置情報を上記最適光軸ずれ量 $\psi_c$ に応じて補正する。これにより、レーザレーダ2の光軸が車両1の前後軸線からずれているような場合であっても、前方物体位置が常に正確に把握されることになる。

【0036】従って、図2中には車間距離制御システム等の各種走行制御部40が示されているが、当該各種走行制御部40に先行車両の位置情報等が供給された場合において、常に適正な走行制御が実施可能とされる。例えば、車間距離制御システムに関していえば、隣接車線の車両を先行車両と誤認識することなく、同一車線上で車両1の前方を走行している車両を正確に先行車両として把握することができ、レーザレーダ2の光軸のずれ如何に拘わらず車間距離制御を正確に実施可能となる。

【0037】以上、詳細に説明したように、本発明の前方車両認識装置では、レーザレーダ2の光軸が車両1の前後軸線からずれた場合であっても、光軸ずれ量 $\psi$ を演算により容易に求めることができる。従って、レーザレーダ2自体の取付け状態を逐一修正することなく、前方車両の位置を正確に把握することが可能となる。特に、本発明の前方車両認識装置では、車両挙動のファクタから車両1の移動量を求め、この移動量、即ち走行方向の情報( $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta \Phi$ )に基づいて光軸ずれ量 $\psi$ を求めることが可能であるので(式(1)参照)、車両1が直線路を走行している場合のみならず、カーブ路を走行している場合であっても、常に良好に光軸ずれ量 $\psi$ を求めることが可能とされる。

【0038】また、ここでは、演算処理によって求めら

れる光軸ずれ量 $\psi$ をそのまま用いて前方車両の位置情報の補正を行うのではなく、過去一定期間蓄積された光軸ずれ量 $\psi$ の度数分布（ヒストグラム）上の重心値、即ち最適光軸ずれ量 $\psi_c$ を光軸ずれ量 $\psi$ として採用するようにしているので、外部ノイズ信号の影響等により光軸ずれ量 $\psi$ の演算値がばらつくことがあっても、光軸ずれ量 $\psi$ を信頼性の高いものにでき、レーザレーダ2からの情報に基づき制御の実施される車間距離制御等の各種走行制御がより正確なものとなる。

【0039】なお、上記実施形態では、前方認識手段としてスキャン式レーザレーダ2を用いるようにしたが、これに限らず、前方認識手段にCCDカメラ等の撮像装置を用いるようにしても同様の効果が得られる。

【0040】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明の請求項1の車両の前方認識装置によれば、前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線とに方向ずれがあるような場合において、方向ずれ量演算手段により、直線路或いはカーブ路に拘わらず、前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線との方向ずれ量を移動軌跡演算手段による停止物体の相対位置移動軌跡と車両移動量演算手段による車両の移動量とに基づいて容易に演算により求めることができ、前方物体相対位置認識手段によって認知される車両前方の物体の相対位置情報を常に適正なものに補正することができる。従って、例えば、先行車両の位置情報を用いて車間距離制御等の走行制御を行う場合であっても、先行車両の位置を常に正確に把握でき、適正な走行制御を実現することができる。

【0041】また、請求項2の車両の前方認識装置によれば、方向ずれ量演算手段により前方物体認識手段の認識方向軸線と車両の前後軸線との方向ずれ量を容易に演算により求めることができるとともに、統計処理手段に

よって方向ずれ量の分布の重心値を最適方向ずれ量として決定するので、方向ずれ量が外部ノイズ信号等の影響によってばらつくようなことがあっても、方向ずれ量を常に適正なものにでき、前方物体相対位置認識手段によって認知される車両前方の物体の位置情報を極めて好適に補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】車両に搭載された前方認識装置の概略構成図である。

【図2】本発明に係る前方認識装置の光軸ずれ量の検出機能を示すブロック図である。

【図3】光軸ずれ量演算処理ルーチンを示すフローチャートである。

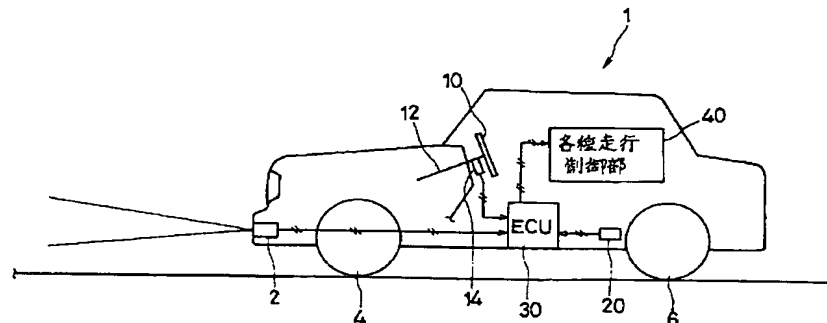
【図4】光軸ずれ量の演算方法を説明するための模式図である。

【図5】光軸ずれ量のヒストグラムを示す図である。

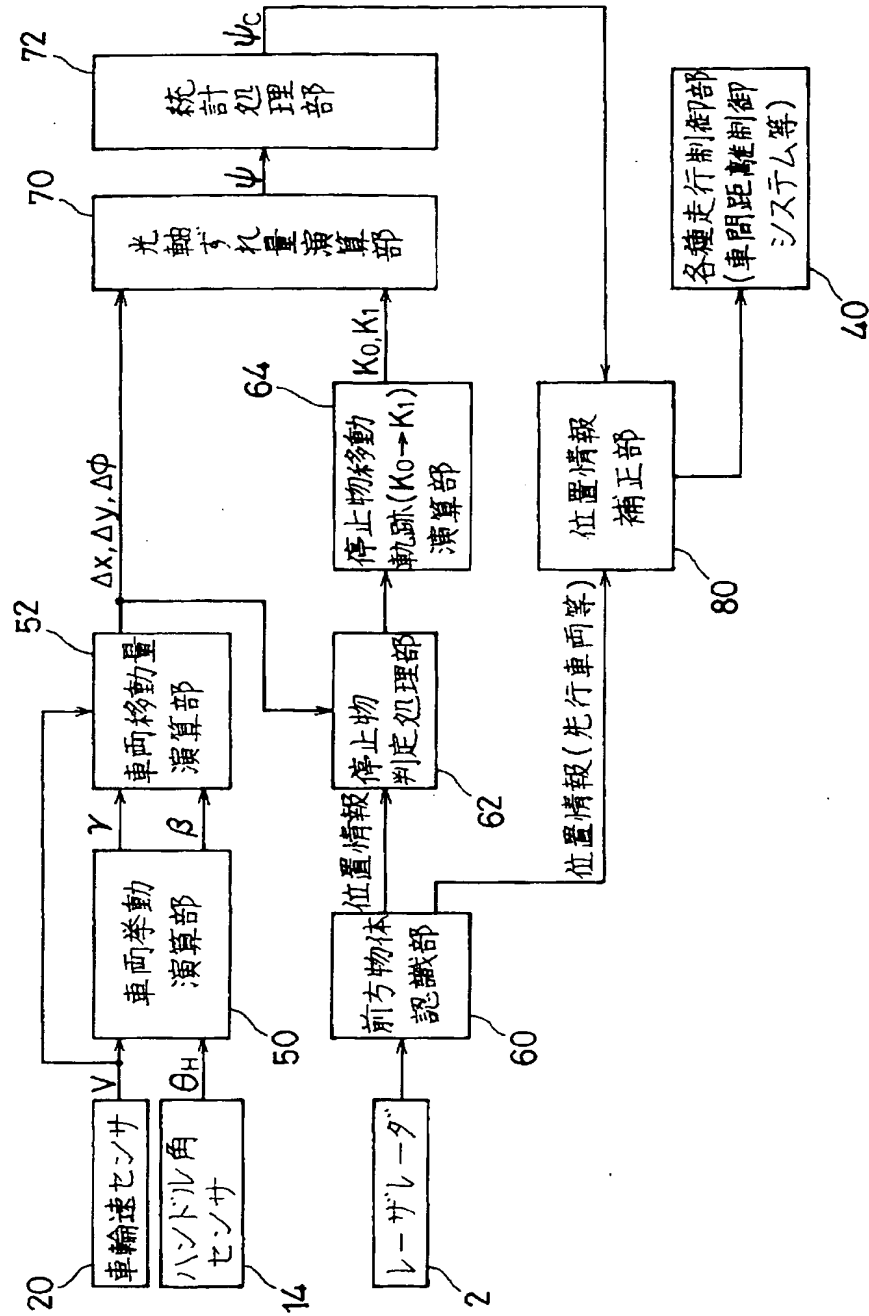
【符号の説明】

- 1 車両
- 2 スキャン式レーザレーダ（前方物体認識手段）
- 14 ハンドル角センサ
- 20 車輪速センサ
- 30 電子制御ユニット（ECU）
- 40 各種走行制御部
- 50 車両挙動演算部（車両挙動検出手段）
- 52 車両移動量演算部（車両移動量演算手段）
- 60 前方物体認識部（前方物体相対位置認識手段）
- 62 停止物判定処理部（停止物判定手段）
- 64 停止物移動軌跡演算部（移動軌跡演算手段）
- 70 光軸ずれ量演算部（方向ずれ量演算手段）
- 72 統計処理部（統計処理手段）
- 80 位置情報補正部（位置情報補正手段）
- D デリニエータ（停止物体）

【図1】

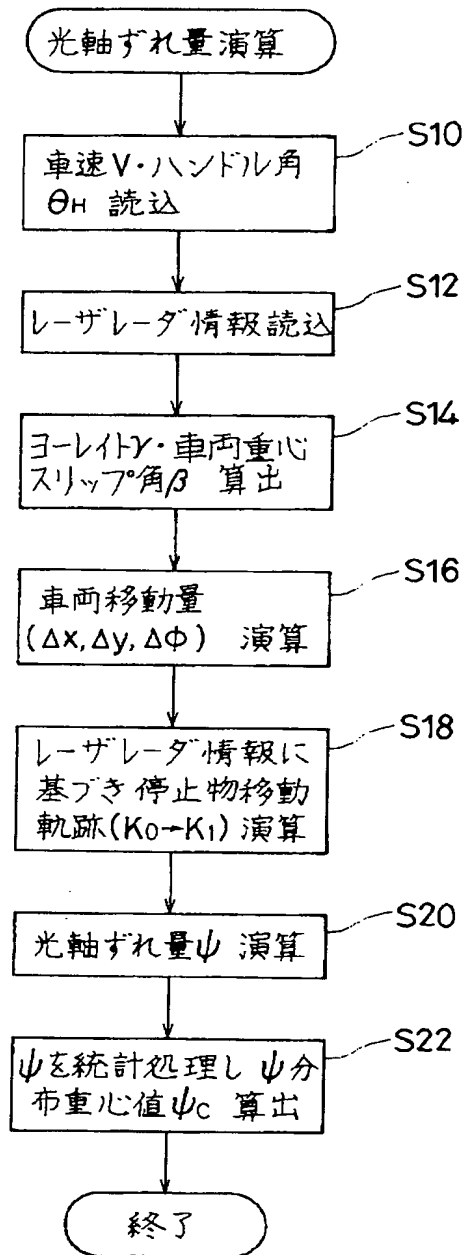


【図2】

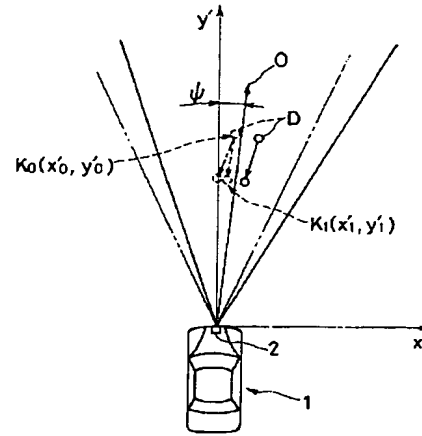




【図3】



【図4】



【図5】

